

⑫ 公開特許公報(A) 平3-100376

⑤ Int. Cl.⁵

F 04 B 9/00

識別記号

B

庁内整理番号

2125-3H

④ 公開 平成3年(1991)4月25日

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全5頁)

⑭ 発明の名称 ポンプ

⑰ 特 願 平1-236382

⑱ 出 願 平1(1989)9月12日

⑲ 発 明 者 三 輪 憲 介 愛知県刈谷市豊田町2丁目1番地 株式会社豊田自動織機製作所内

⑲ 発 明 者 吉 田 昭 博 愛知県刈谷市豊田町2丁目1番地 株式会社豊田自動織機製作所内

⑲ 発 明 者 服 部 秀 三 愛知県愛知郡長久手町大字長湫字武蔵塚42番地の1

⑰ 出 願 人 株式会社豊田自動織機製作所 愛知県刈谷市豊田町2丁目1番地

⑲ 代 理 人 弁理士 恩田 博宣 外1名

明 細 書

1. 発明の名称

ポンプ

2. 特許請求の範囲

1 吸入側及び吐出側に設けられた逆止弁と、前記吸入側及び吐出側に連通したポンプ室を形成し、同ポンプ室の容積を変更可能にするために可撓性材料よりなるハウジングと、

前記ハウジングを変形させるために、同ハウジングの内部に埋設された形状記憶合金と、前記形状記憶合金を変形駆動させるための駆動手段とからなるポンプ。

3. 発明の詳細な説明

〔産業上の利用分野〕

この発明は流体移送用の小型ポンプに関するものである。

〔従来の技術〕

従来、一般的に知られている主なポンプとしては、往復ポンプ、回転ポンプ及び渦巻ポンプ等の

ポンプがあり、ピストンや回転子等をケーシング内にて運動させて流体に移送力を付与するものである。これらのポンプは何れも回転機等の駆動源を必要とし、構造が複雑で形状が大型化していた。

そこで、これらの欠点を排除した新規な小型ポンプとして、例えば特開昭61-171891号公報に開示された「圧電型ポンプ」や特開昭62-55482号公報に開示された「ポンプ」が提案されている。

前者の圧電型ポンプは、加圧室の一側に設けたバイモルフ型圧電振動板の屈曲変形によりポンプ動作を行うようになっている。一方、後者のポンプは、ポンプ室内に気密性をもって固定された振動壁を圧電素子の伸縮によって振動させてポンプ動作を行うようになっている。

〔発明が解決しようとする課題〕

ところが、前記各ポンプでは、圧電振動板や圧電素子を使用しているため、それらを駆動するのに要する電圧が高くなり、供給電圧を高くしなければならなかった。又、前記各ポンプでは、圧電

振動板や圧電素子の変形があまり大きくないために変位容量が小さくてポンプ動作による吐出効率が悪く、用途が小容量のポンプに限定されていた。

この発明は前述した事情に鑑みてなされたものであって、その目的は、構造が簡単で小型化が可能であり、低い供給電圧での駆動が可能でポンプ動作による吐出効率を良くすることも可能なポンプを提供することにある。

〔課題を解決するための手段〕

上記の目的を達成するためにこの発明においては、吸入側及び吐出側に設けられた逆止弁と、吸入側及び吐出側に連通したポンプ室を形成し、同ポンプ室の容積を変更可能にするために可撓性材料よりなるハウジングと、そのハウジングを変形させるために、同ハウジングの内部に埋設された形状記憶合金と、その形状記憶合金を変形駆動させるための駆動手段とからなっている。

〔作用〕

周知のように、形状記憶合金は熱によって予め設定された変形を生じる。従って、形状記憶合金

管継手4と、その管継手4の吸入側途中に設けられた吸入側逆止弁5と、同じく管継手4の吐出側途中に設けられた吐出側逆止弁6とを備えている。

ハウジング3は、お椀状をなして連通口3aを有する下側部3bと、同じくお椀状の上側部3cとが互いに凹部が対抗するように円周部にて接合されて形成されている。これら下側部3b及び上側部3cは、ポンプ室2の容積を変更可能にするために、シリコンゴムをはじめとするゴム材やエラストマー系の可撓性に優れた樹脂等の可撓性材料により形成されている。

又、下側部3b及び上側部3cの内部には、それらを変形させるための周知の形状記憶合金7と、その変形の復帰に作用する復帰用バネ8とがそれぞれ埋設されている。

第2図に実線で示すように、形状記憶合金7は中間部でU字形に曲げられた平行2線の状態をなし、その平行2線がU字形に曲げられた中間部を中心にして渦巻状に成形されている。又、復帰用バネ8は、形状記憶合金7と同様に渦巻状に成形

を変形駆動させるために駆動手段を作動させる。例えば形状記憶合金に通電することにより、同形状記憶合金がジュール熱の発生によって変形し、その変形に伴ってハウジングが変形してポンプ室の容積が変更される。又、駆動手段を作動させて形状記憶合金への通電を停止することにより、同形状記憶合金が元の状態に復帰し、その復帰変形に伴ってハウジングが復帰変形してポンプ室の容積が元の大きさに戻る。

このように、駆動手段を作動させて形状記憶合金への通電及び通電停止を交互に制御することにより、ポンプ室の容積の増減が交互に行われ、加圧状態及び負圧状態が交互に発生して吸入側から吐出側へ向かう流体の移送力が発生する。

〔実施例〕

以下、この発明を具体化した一実施例を図面に基いて詳細に説明する。

第1図はこの実施例におけるポンプ1の断面図を示し、内部にポンプ室2を有するハウジング3と、そのハウジング3の連通口3aに接続された

され、形状記憶合金7の隙間を補間するような状態で配置されている。そして、それら形状記憶合金7及び復帰用バネ8は、ハウジング3の下側部3b及び上側部3cを形成する際に一体的にモールドされて埋設されている。

又、この実施例では、形状記憶合金7が熱によって変形する際の発生力を利用し、ハウジング3を第1図に実線で示す状態から同図に2点鎖線で示す状態へ収縮変形させるものである。そして、形状記憶合金7に熱を与えるために、形状記憶合金7の両端には、スイッチ9を介してバッテリー10が接続されて形状記憶合金7への通電が行われるようになっている。つまり、スイッチ9及びバッテリー10によって駆動手段が構成されており、通電によって形状記憶合金7に自己発熱(ジュール熱)を起こさせて熱を付与するようになっている。

従って、スイッチ9を閉じて形状記憶合金7に通電すると、同形状記憶合金7にジュール熱が発生し、その熱が形状記憶合金7の作動温度を超えると変形しようとする発生力が生じる。これによ

って、渦巻状の形状の形状記憶合金7が復帰用パネ8の力に打ち勝つように捻じりの動作をして、ハウジング3が第1図に2点鎖線で示すように収縮変形され、ポンプ室2の容積が縮小される。

一方、スイッチ9を開いて形状記憶合金7への通電を停止すると、同形状記憶合金7の発熱が停止して放熱され、変形を維持する力が消失して復帰用パネ8の力が形状記憶合金7の変形保持力に打ち勝ち、同形状記憶合金7が元の形状に戻る。これに伴って、ハウジング3が第1図に2点鎖線で示す収縮状態から同図に実線で示すように復帰変形されてポンプ室2の容積が元の大きさに戻される。

そして、このように形状記憶合金7への通電を連続的に入り切りすると、ハウジング3の収縮変形とその復帰が繰り返され、ポンプ室2の容積の減少、復帰が交互に行われ、管継手4の通路に加圧状態及び負圧状態が交互に発生し、吸入側逆止弁5を介して吸引された流体が、吐出側逆止弁6を介して吐出される。

大きくすることができ、ポンプ動作による吐出効率を良くして、比較的容量の大きいポンプを提供することができる。

尚、この発明は前記実施例に限定されるものではなく、発明の趣旨を逸脱しない範囲において構成の一部を適宜に変更して次のように実施することもできる。

(1) 前記実施例では、一つのポンプ室2を有するハウジング3を設けたが、第3図に示すように二つのポンプ室2を直列に配列して有するハウジング11を設けたり、第4図に示すように一つのポンプ室2を有するハウジング3を一對設けて、両ハウジング3を管継手4を中心に並列に配置したりしても良い。このようにして、二つのポンプ室2を設けることにより、ポンプとしての吐出容量を増大させることができる。

(2) 前記実施例では、形状記憶合金7と復帰用パネ8とをハウジング3の内部に埋設したが、形状記憶合金の変形を熱応答性の良いものに設定し、復帰用パネ8を省略して形状記憶合金のみをハウ

上記の●にこの実施例のポンプ1では、従来の一般的なポンプとは異なり、回転機等の駆動源を何ら必要とすることがなく、ハウジング3、管継手4、形状記憶合金7及び復帰用パネ8等の比較的単純な構造によって形成されるので、形状の小型化を非常に容易に実現することができる。

しかも、この実施例では、ポンプ1を駆動させるために、形状記憶合金7にジュール熱を発生させるだけの僅かな通電を行うだけでよいので、従来例における圧電振動板や圧電素子を使用したポンプとは異なり、駆動のための供給電圧を高くする必要がなく、低い供給電圧で駆動させることができる。又、形状記憶合金7を変形させるための発熱温度としては、人の体温に近い温度に設定できることから、この実施例のポンプ1を人工心臓等のポンプに適用することもできる。

更に、この実施例では、形状記憶合金7の変位を比較的大きく設定できると共に、ハウジング3自体を収縮変形させてポンプ室2を収縮させることができることから、ポンプ室2の容積変位を大

ジングの内部に埋設するようにしてもよい。

(3) 前記実施例では、スイッチ9及びバッテリー10によって駆動手段を構成して、スイッチ9の入り切りによって形状記憶合金7への通電を制御してポンプ動作を行わせるようにしたが、例えば形状記憶合金への通電時間を周期的に制御するコントローラを設けてポンプ動作を行わせるようにしてもよい。

(4) 前記実施例では、スイッチ9及びバッテリー10によって駆動手段を構成し、形状記憶合金7への通電によって発熱させて形状記憶合金7を変形させるようにしたが、駆動手段としての加熱用のヒータを別に設けて形状記憶合金を変形させるようにしてもよい。

(5) 前記実施例では、一つのハウジング3の内部に一つの形状記憶合金7を埋設しただけであるが、一つのハウジングの内部に複数の形状記憶合金を埋設してもよい。

〔発明の効果〕

以上詳述したようにこの発明によれば、構造が

簡単で小型化することができ、低い供給電圧によって駆動させることができ、ポンプ動作による吐出効率を良くすることができるという優れた効果を発揮する。

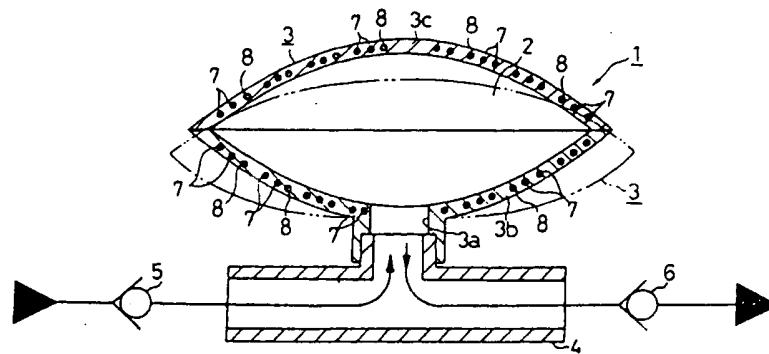
4. 図面の簡単な説明

第1図はこの発明を具体化した一実施例を示すポンプの断面図、第2図はそのハウジングに埋設した形状記憶合金及び復帰用バネの状態を示す平面図、第3図及び第4図はこの発明を具体化した別の実施例を示すポンプの断面図である。

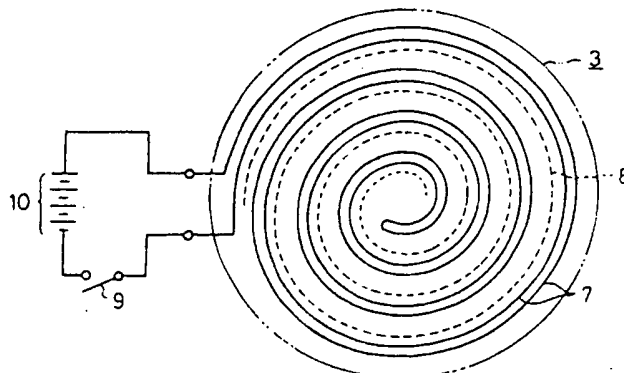
図中、2はポンプ室、3、11はハウジング、5は吸入側逆止弁、6は吐出側逆止弁、7は形状記憶合金、9はスイッチ、10はバッテリー（9、10は駆動手段を構成している）である。

特許出願人 株式会社 豊田自動機械製作所
代理人 弁理士 恩 田 博 宣（ほか1名）

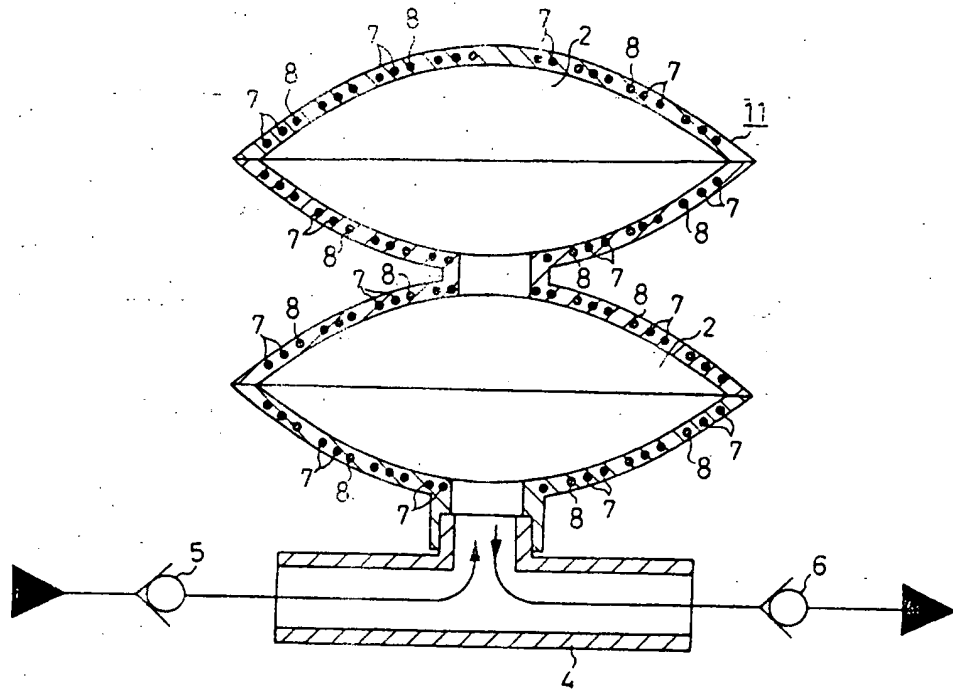
第1図



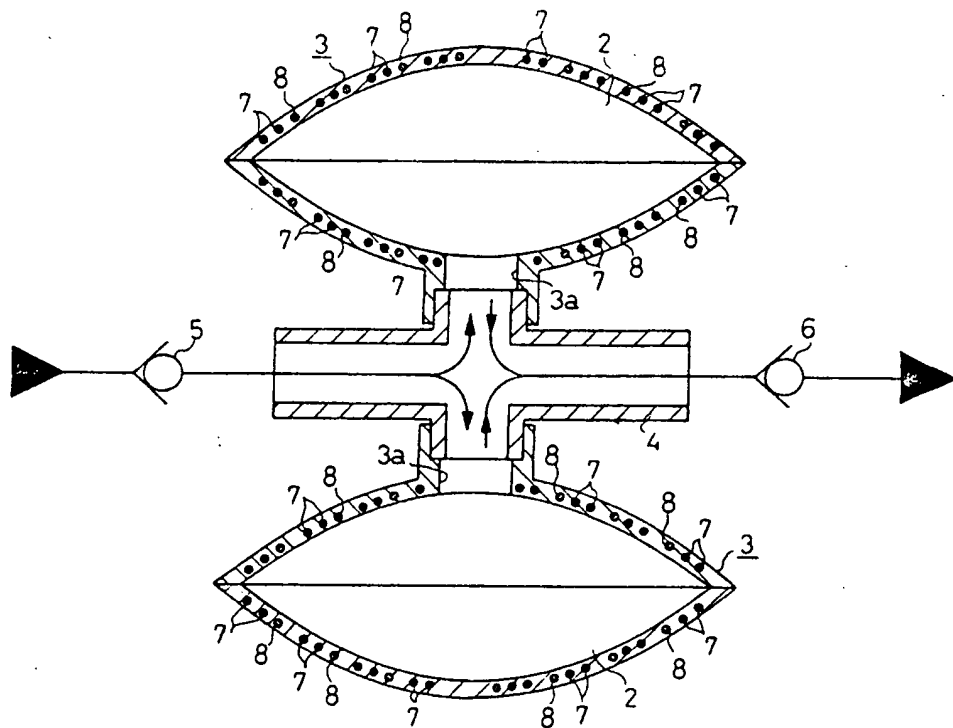
第2図



第 3 圖



第 4 圖



CONTROL RELEASE SYSTEM

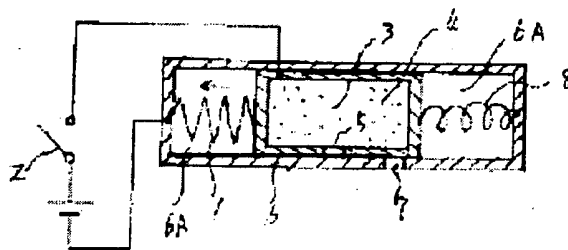
Patent number: JP5221468
Publication date: 1993-08-31
Inventor: HONDA TOMOJI; KAETSU ISAO
Applicant: TOKYO KEIKAKU KK
Classification:
 - international: **B65D83/06; C22C19/03; H01H37/32; B65D83/06; C22C19/03; H01H37/00; (IPC1-7): B65D83/06; C22C19/03; H01H37/32**
 - european:
Application number: JP19920056327 19920206
Priority number(s): JP19920056327 19920206

Report a data error here

Abstract of JP5221468

PURPOSE: To discharge a proper quantity of functional substances such as medicine, pesticides, fertilizer and perfume at any time by a method wherein a functional substance storing chamber is provided with a shape memory alloy extensible by a rise in temperature and a spring and the functional substance is discharged therefrom by the extension of the shape memory alloy.

CONSTITUTION: A switch 2 is turned on to energize a shape memory alloy 1 and, when the shape memory alloy 1 is heated to its transition temperature so as to be extended, a storing chamber 4 filled with the functional substance 3 is moved to the right. When an opening 5 formed in the storing chamber 4 is shifted to match with an opening 7 formed in an exterior wall 6, the functional substance 3 is discharged through these openings to the outside. When the switch 2 is turned off to deenergize the shape memory alloy 1, the shape memory alloy 1 is contracted and the storing chamber 4 is returned to its original position by the restoring force of a spring 8 to stop the discharge of the functional substance. This permits the functional substance to be discharged in a necessary quantity at a desired time.



Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide